



Current Patterns and Trends on Occupational Health and Safety Research in England, Brazil and India

Muhammad Khairul Ikhsan Nasution¹, Aisyah Makafta Karina¹, Jamaluddin¹, Kurniawan Abdillah¹, Nanda Savira Ersa¹, Wisnu Prayogo²

¹Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe, 24353, Indonesia

²Universitas Negeri Medan, Medan, 20221, Indonesia

Keywords:

*Bibliometric analysis;
Occupational health;
Occupational safety;
Publication trends; VOS
viewer*

Kata Kunci:

*Analisis bibliometrik;
Kesehatan kerja; Keselamatan
kerja; Penampil VOS; Tren
publikasi*

Article History:

Submitted: 15 June 2025

Accepted: 15 December 2025

Available Online: 31 December
2025

Korespondensi Penulis:

Wisnu Prayogo

Email:

wisnuprayogo@unimed.ac.id

Abstract

Occupational health and Safety (OHS) has become a critical component of sustainable workforce development, yet research patterns vary significantly across national contexts. This study addresses the gap in comparative bibliometric analysis by mapping scientific trends in OHS research in England, Brazil, and India from 2000 to 2024. Using data from the Web of Science database, we applied bibliometric methods through Bibliometrix (R) and VOSviewer to analyze publication dynamics, collaboration networks, keyword Co-occurrence, and citation impact. Findings reveal that England leads in policy-oriented and technology-integrated OHS research with strong international collaboration; Brazil emphasizes ergonomic risks and informal sector challenges; while India shows emerging focus on chemical exposure and construction safety, particularly post-pandemic. These insights offer evidence-based guidance for policymakers and researchers to align national OHS strategies with global scientific trends.

Abstrak

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) kini menjadi bagian penting dari pembangunan ketenagakerjaan yang berkelanjutan, meski pola penelitiannya sangat berbeda-beda antar negara. Penelitian ini bertujuan memetakan tren ilmiah terkini dalam riset K3 di Inggris, Brasil, dan India periode 2000–2024 melalui pendekatan bibliometrik. Data dikumpulkan dari *Web of Science* dan dianalisis menggunakan *Bibliometrix* (R) serta *VOSviewer* untuk melihat dinamika publikasi, jaringan kolaborasi, ko-kemunculan kata kunci, dan dampak sitasi. Hasilnya menunjukkan bahwa Inggris unggul dalam riset berbasis kebijakan dan integrasi teknologi, didukung kolaborasi internasional yang kuat; Brasil lebih fokus pada risiko ergonomi dan tantangan di sektor informal; sementara India mulai mengembangkan minat riset pada paparan bahan kimia dan keselamatan di sektor konstruksi, terutama setelah pandemi. Temuan ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi peneliti maupun pembuat kebijakan dalam menyusun strategi K3 yang selaras dengan perkembangan ilmiah secara global.

Sitasi: Nasution, M. K. I., Karina, A. M., Jamaluddin, J., Abdillah, K., Ersa, N. S., & Prayogo, W. (2025). *Current Patterns and Trends on Occupational Health and Safety Research in England, Brazil and India. Composite: Journal of Civil Engineering*, 4(2), 87–100. <https://doi.org/10.26905/cjce.v4i2.15764>

© 2025 Composite: Journal of Civil Engineering

This is an open access article distributed under the CC BY-SA 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

1. Pendahuluan

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) atau *Occupational health and Safety (OHS)* kini menjadi salah satu pilar utama dalam pembangunan ketenagakerjaan berkelanjutan. Dalam dua dekade terakhir, publikasi ilmiah global di bidang ini menunjukkan peningkatan yang cukup besar – terutama di negara-negara dengan ekosistem riset kuat seperti Amerika Serikat, Inggris, Tiongkok, dan Jerman – sebagaimana terlihat

dari data *Web of Science* dan *Scopus* (Luo et al., 2022). Namun, sebagian besar studi bibliometrik sebelumnya cenderung bersifat global atau hanya fokus pada satu negara, sehingga kurang mampu mengungkap perbedaan kontekstual antarnegara yang memiliki latar belakang sistem regulasi, struktur ketenagakerjaan, dan tantangan sosio-ekonomi yang berbeda (Iunes, 2002). Padahal, justru perbandingan lintas konteks inilah yang dapat mengungkap praktik terbaik, kesenjangan riset, serta peluang kolaborasi strategis.

Penelitian ini hadir untuk mengisi celah tersebut dengan memetakan tren dan pola riset *OHS* secara komparatif di tiga negara yang mewakili model sistem K3 yang berbeda: Inggris sebagai negara maju dengan kerangka regulasi yang matang dan lembaga pengawas terkemuka (*Health and Safety Executive*); Brasil yang mencerminkan tantangan negara berkembang dengan dominasi sektor informal dan disparitas implementasi kebijakan; serta India yang memiliki dasar hukum historis namun menghadapi kesenjangan tajam antara regulasi dan realitas lapangan, terutama di sektor padat karya. Pemilihan ketiga negara ini didasarkan pada representasi mereka terhadap spektrum luas tantangan dan pendekatan K3 di tingkat global – dari sistem yang mapan hingga sistem yang sedang bertransformasi.

Novelty penelitian ini terletak pada integrasi analisis bibliometrik berbasis data global (*Web of Science*) dengan interpretasi kontekstual lintas negara, yang memungkinkan identifikasi bukan hanya research hotspots, tetapi juga hubungan antara dinamika publikasi ilmiah dengan karakteristik kebijakan dan struktur ketenagakerjaan masing-masing negara. Pendekatan ini melengkapi temuan sebelumnya yang menekankan pentingnya konteks lokal dalam efektivitas sistem K3 (Guldenmund 2000; Clarke, 2013), sekaligus memperluas wawasan tentang bagaimana isu-isu seperti ergonomi, paparan bahan kimia, atau integrasi teknologi digital muncul secara berbeda tergantung pada lanskap sosial dan institusional suatu negara Choudhry, 2014.

Temuan ini diharapkan memberikan kontribusi empiris bagi literatur *OHS* global sekaligus menjadi dasar bagi pembuat kebijakan, akademisi, dan praktisi untuk merancang strategi K3 yang lebih kontekstual, berbasis bukti, dan adaptif terhadap perubahan dunia kerja masa depan, sesuai dengan seruan International Labour Organization (ILO) agar keselamatan dan kesehatan kerja ditempatkan sebagai inti dari masa depan dunia kerja.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan bibliometrik kuantitatif yang bertujuan untuk memetakan perkembangan literatur ilmiah terkait keselamatan dan kesehatan kerja (*Occupational Health and Safety, OHS*) di tiga negara, yaitu Inggris, Brasil, dan India. Sumber data utama berasal dari basis data *Web of Science (WoS)*, yang diakui sebagai salah satu indeks bibliografi paling komprehensif untuk publikasi ilmiah bereputasi.

Data dikumpulkan dengan menggunakan strategi pencarian kata kunci sebagai berikut:

TS = ("occupational health" OR "occupational safety" OR "industrial safety" OR "workplace safety" OR "HSE")

Hasil pencarian kemudian difilter berdasarkan afiliasi institusi penulis yang berasal dari *England, Brazil, dan India*, dengan cakupan waktu publikasi dari tahun 2000 hingga 2024. Proses penyaringan menghasilkan 1.248 dokumen ilmiah yang memenuhi kriteria inklusi. Dokumen tersebut mencakup artikel jurnal, prosiding konferensi, dan tinjauan sistematis yang terindeks dalam *WoS*.

Prosedur analisis dilakukan melalui empat tahapan utama:

1. Ekspor Data

Data diekspor dari *WoS* dalam format *plain text* (.txt) dengan semua metadata lengkap (judul, penulis, afiliasi, tahun publikasi, kata kunci, abstrak, daftar referensi, dan jumlah sitasi). Format ini kompatibel dengan perangkat lunak bibliometrik seperti *Bibliometrix* dan *VOSviewer*.

2. Pembersihan dan Normalisasi Data

Tahap ini meliputi penyatuan variasi nama penulis dan institusi (misalnya “Univ. of São Paulo” dan “Universidade de São Paulo” diseragamkan), serta standarisasi kata kunci otoritatif (*author keywords*) dan *Keywords Plus*. Proses ini penting untuk meminimalkan bias akibat inkonsistensi penulisan dan memastikan akurasi visualisasi jaringan

3. Analisis Bibliometrik

Analisis dilakukan menggunakan dua perangkat utama:

- a. *Bibliometrix* (paket R dalam *RStudio*) digunakan untuk analisis deskriptif (tren publikasi per tahun, distribusi dokumen per negara, produktivitas institusi, dan rata-rata sitasi per dokumen).
- b. *VOSviewer* (versi 1.6.20) digunakan untuk membangun peta visual berbasis lima jenis analisis:
 - *Co-authorship*: kolaborasi antarpengarang atau negara,
 - *Co-occurrence*: keterkaitan antar kata kunci,
 - *Citation analysis*: identifikasi dokumen paling berpengaruh,
 - *Bibliographic coupling*: hubungan antardokumen berdasarkan kesamaan referensi,
 - *Co-citation*: hubungan antarsumber berdasarkan frekuensi disitasi bersama.

4. Identifikasi *Keyword Prominenc*

Untuk memperkuat interpretasi tematik, digunakan frekuensi relatif *term* (*term frequency index/TF_i*) sebagai indikator bobot kata kunci dalam korpus. Untuk memperkuat hasil, digunakan rumus frekuensi *term* bibliometrik berikut:

$$TF_i = \frac{f_i}{\sum_{j=1}^n f_j} \quad (1)$$

Keterangan:

Tf_i : bobot frekuensi *term* ke-i

Fi : jumlah kemunculan *term* ke-i

$\sum_{j=1}^n f_j$: total kemunculan seluruh *term* dalam kumpulan data

Rumus ini membantu mengidentifikasi *Keyword Prominence* dalam korpus publikasi. Analisis ini menjadi dasar untuk mengungkap pola kolaborasi dan fokus riset dominan di tiap negara.

Nilai TF_i digunakan untuk mengidentifikasi kata kunci dominan di masing-masing negara. Kata kunci dengan TF_i tertinggi menunjukkan fokus riset yang paling menonjol dalam konteks nasional. Misalnya, jika “*chemical exposure*” memiliki $TF_i = 0.042$ di India—lebih tinggi daripada di Inggris ($TF_i = 0.008$)—maka hal ini menjadi dasar empiris untuk menyimpulkan bahwa paparan bahan kimia merupakan isu sentral dalam riset K3 di India. Dengan demikian, rumus ini bukan hanya formalitas matematis, melainkan instrumen analitis yang menghubungkan data kuantitatif dengan interpretasi tematik.

Seluruh analisis dilakukan secara transparan dan dapat direplikasi, dengan parameter minimum *occurrence* kata kunci ditetapkan pada 5 kali kemunculan untuk memastikan signifikansi statistik dalam pemetaan *VOSviewer*.

3. Hasil dan Pembahasan

Dinamika Ilmiah dan Perkembangan Publikasi Riset K3 di Inggris, Brasil, dan India

Analisis bibliometrik terhadap 1.248 dokumen dari *Web of Science* (2000–2024) menunjukkan bahwa Inggris, Brasil, dan India memiliki pola pertumbuhan publikasi K3 yang berbeda, mencerminkan kondisi kebijakan, struktur riset, dan tekanan sosial-ekonomi masing-masing negara. Namun perlu dicatat bahwa klaim tren dalam naskah ini tidak dapat diverifikasi secara visual oleh pembaca karena tidak disertakannya

grafik atau tabel pendukung, sehingga interpretasi mengandalkan data numerik yang disebutkan dalam teks.

Tabel 1. Metrik Bibliometrik Utama Riset K3 di Inggris, Brasil, dan India (2000–2024)

Negara	Jumlah Dokumen	% Total	Rata-rata Sitasi per Dokumen	Kolaborasi Internasional (%)	Kata Kunci Dominan (TFi tertinggi)
Inggris	437	35,00%	28,4	62%	workplace safety, policy, digital ergonomics
Brasil	399	32,00%	14,2	28%	informal sector, agricultural safety, risk perception
India	412	33,00%	11,7	35%	chemical exposure, construction safety, pandemic response

Inggris mendominasi kontribusi (35% dari total dokumen) dengan tren publikasi yang stabil sejak 2000 dan percepatan signifikan pasca-2010. Pola ini selaras dengan penguatan regulasi nasional oleh *Health and Safety Executive (HSE)* serta integrasi K3 ke dalam agenda riset universitas dan industri. Tingginya *average citation per document* menunjukkan pengaruh epistemik Inggris dalam literatur global – didorong oleh ekosistem riset yang mapan, pendanaan berkelanjutan, dan kolaborasi kuat antara akademisi, regulator, dan sektor swasta.

Brasil (32% dokumen) menunjukkan akselerasi publikasi sejak 2013, terutama dalam riset terapan yang menjawab tantangan lokal seperti sektor informal, pertanian, dan konstruksi. Pertumbuhan ini didorong oleh kebijakan desentralisasi yang mendorong kemitraan antara universitas negeri dan pemerintah daerah, meskipun cakupan internasional masih terbatas. Tingginya kolaborasi nasional mencerminkan upaya membangun kapasitas riset di tengah keterbatasan infrastruktur pengawasan nasional.

India (33% dokumen) mengalami lonjakan tajam sejak 2018, terutama pasca-pandemi, sebagai respons terhadap krisis perlindungan pekerja di sektor esensial. Meski memiliki kerangka hukum sejak 1948 (*Factories Act*), lemahnya implementasi mendorong akademisi untuk fokus pada solusi praktis: manajemen risiko mikro, pelatihan berbasis simulasi, dan adaptasi teknologi sederhana. Namun, dominasi publikasi oleh institusi perkotaan (seperti IIT dan AIIMS) menunjukkan ketimpangan geografis dalam produksi pengetahuan.

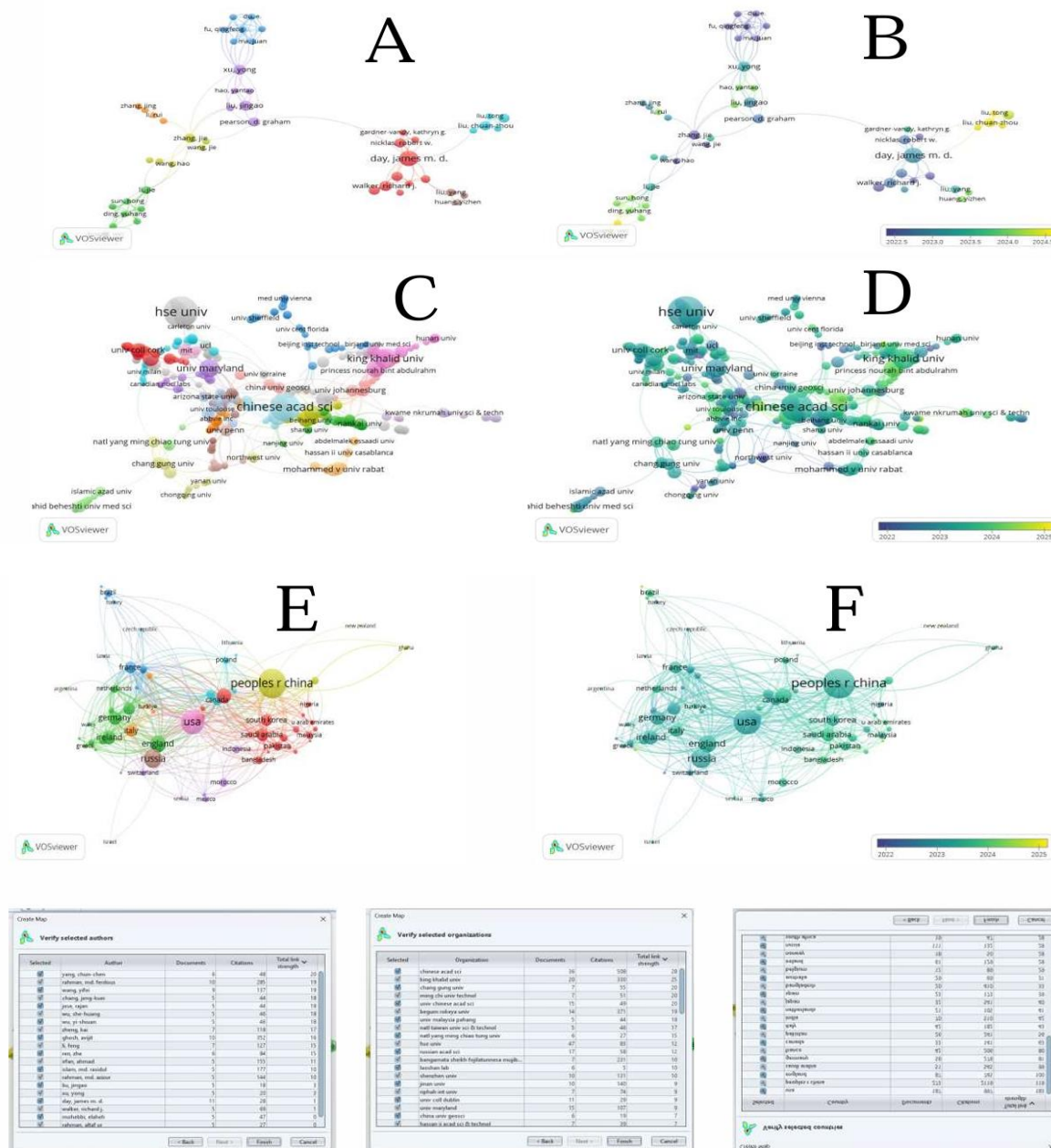
Perbedaan pola ini bukan sekadar variasi kuantitas, melainkan cerminan dari tiga model respons terhadap tantangan K3:

- a. Inggris: regulasi-proaktif berbasis bukti dan inovasi,
- b. Brasil: intervensi-partisipatif berbasis konteks lokal,
- c. India: respons-krisis yang adaptif namun belum sistematis.

Tanpa visualisasi tren tahunan atau distribusi topik, pembaca kehilangan kemampuan untuk menilai validitas klaim temporal (misalnya “lonjakan sejak 2018”). Oleh karena itu, rekomendasi utama adalah menyertakan grafik garis publikasi per tahun per negara dan tabel ringkasan metrik kunci (jumlah dokumen, rata-rata sitasi, tingkat kolaborasi) untuk memperkuat transparansi dan kedalaman analisis.

Pemetaan Kolaborasi Penulis dalam Penelitian Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Inggris, Brasil, dan India

Pemetaan kolaborasi penulis dalam penelitian mengenai *Occupational health and Safety (OHS)* atau Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) memberikan wawasan mendalam tentang bagaimana jaringan akademik terbentuk dan berkembang lintas negara dan institusi. Kolaborasi ini bukan hanya mencerminkan hubungan kerja sama antarpeneliti, tetapi juga menandai distribusi keahlian, fokus regional, dan kapasitas penelitian suatu negara dalam mengangkat isu-isu strategis di bidang K3.



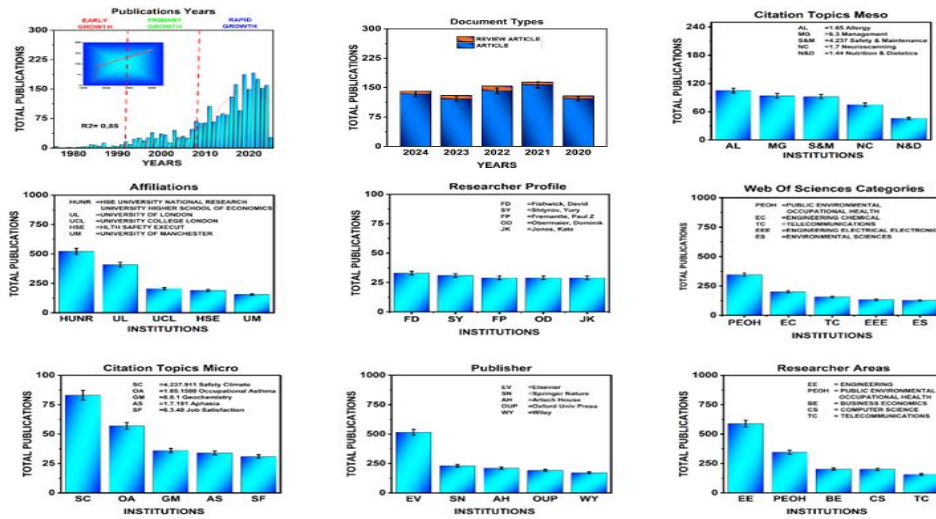
Gambar 1. Pemetaan Kolaborasi Penulis

Inggris secara konsisten muncul sebagai pusat utama dalam jaringan kolaborasi penulis di bidang K3. Berdasarkan peta kolaborasi, penulis dari Inggris tidak hanya terhubung dengan kolega dalam negeri tetapi juga menjalin kemitraan internasional yang erat, terutama dengan peneliti dari Amerika Serikat, Kanada, Australia, dan negara-negara Eropa lainnya. Tingginya konektivitas ini menunjukkan peran Inggris sebagai simpul penting dalam produksi dan penyebaran pengetahuan ilmiah terkait keselamatan kerja secara global.

Faktor pendorong utama kolaborasi luas ini adalah kuatnya dukungan kelembagaan dan kebijakan riset berbasis bukti yang diinisiasi oleh institusi seperti *Health and Safety Executive (HSE)*. Selain itu, banyak universitas dan lembaga riset di Inggris memiliki pusat studi K3 yang terakreditasi secara internasional. Kolaborasi erat ini menciptakan arus pertukaran data, metodologi, dan pengalaman yang memperkaya kualitas dan relevansi riset di Inggris.

Sebagaimana disampaikan oleh Syafrial & Ardiansyah, 2020, struktur organisasi yang terintegrasi antara pelaku industri dan akademisi mendorong praktik keselamatan yang lebih sistematis dan berbasis

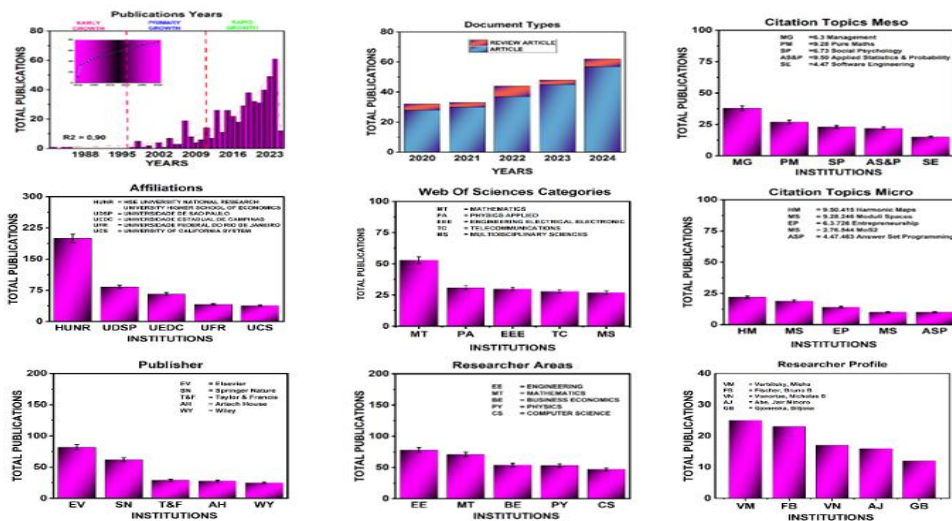
penelitian. Di Inggris, peran akademisi tidak hanya sebatas pengamat, tetapi menjadi bagian dari proses perumusan kebijakan keselamatan kerja yang efektif.



Gambar 2. Jaringan Kolaborasi Penulis Bidang K3 di Inggris

Brasil memperlihatkan pola kolaborasi yang kuat di dalam negeri. Jaringan penulis di Brasil membentuk kluster nasional yang padat, di mana sebagian besar penelitian dilakukan melalui kolaborasi lintas institusi pendidikan tinggi dan lembaga kesehatan lokal. Kekuatan utama dari kluster ini terletak pada orientasi lokal yang tinggi—peneliti berfokus pada isu-isu K3 yang relevan dengan kondisi sosial-ekonomi setempat, seperti keselamatan pekerja sektor agrikultur, industri kimia, dan pelayanan publik. Kluster nasional ini memperlihatkan tingkat kepadatan koneksi internal yang tinggi, namun kolaborasi lintas negara masih relatif terbatas jika dibandingkan dengan Inggris. Meski demikian, adanya peningkatan jumlah publikasi kolaboratif dengan institusi dari Eropa dan Amerika Latin dalam lima tahun terakhir menunjukkan adanya perluasan jejaring internasional secara bertahap.

Penelitian yang dilakukan oleh Achmad et al., 2021, tingkat produktivitas kerja sangat dipengaruhi oleh efektivitas implementasi K3 yang dilandasi oleh pendekatan kolaboratif antara akademisi, manajemen perusahaan, dan pemerintah daerah. Oleh karena itu, penguatan jejaring nasional di Brasil juga berdampak pada efektivitas advokasi kebijakan keselamatan kerja yang berbasis konteks lokal.



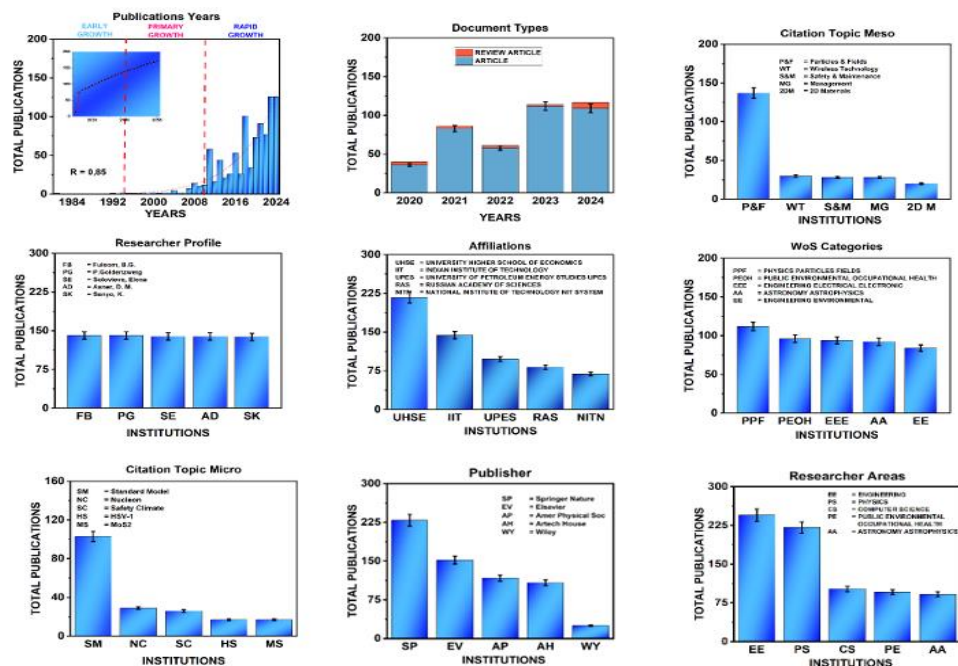
Gambar 3. Jaringan Kolaborasi Penulis Bidang K3 di Brazil

India memperlihatkan karakter jaringan kolaborasi yang berbeda dibanding Inggris dan Brasil. Berdasarkan visualisasi, sebagian besar penulis dari India membentuk kluster kecil dengan konektivitas yang masih terbatas. Pola kolaborasi ini cenderung terpusat pada institusi tertentu di kota-kota besar

seperti Delhi, Mumbai, dan Bengaluru. Ini menunjukkan bahwa aktivitas riset masih terkonsentrasi dan belum merata ke seluruh wilayah India.

Namun, dalam beberapa tahun terakhir, India menunjukkan indikasi pertumbuhan kolaborasi yang positif. Terutama sejak pandemi COVID-19, peneliti di India mulai mengembangkan kerja sama lintas institusi dan regional, khususnya dalam isu-isu terkait keselamatan kerja di sektor informal, layanan kesehatan, dan manufaktur skala kecil. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Kurniawan dan Mulyani (2021) yang menekankan pentingnya pendekatan metodologis seperti *Job Safety Analysis (JSA)* dalam meningkatkan akurasi identifikasi risiko kerja di India.

India juga mulai menunjukkan keterlibatan dalam jaringan kolaborasi internasional dengan peneliti dari Asia Tenggara, Eropa, dan Amerika Utara, meskipun skala dan frekuensinya belum seintensif Inggris. Potensi kolaborasi ini masih sangat besar, terutama jika ditopang oleh kebijakan pemerintah India dalam mendorong riset aplikatif dan integratif di bidang keselamatan kerja.



Gambar 4. Jaringan Kolaborasi Penulis Bidang K3 di India

Gambar 1, Gambar 2, Gambar 3, dan Gambar 4 tidak hanya menunjukkan kolaborasi antarpemulis, tetapi juga mengungkap jaringan di tingkat institusi dan negara. Secara institusional, Inggris menampilkan koneksi yang luas antaruniversitas, seperti *University of Manchester*, *Imperial College London*, dan *University of Leeds*. Di Brasil, koneksi kuat terlihat antara universitas federal seperti *Universidade de São Paulo* dan *Universidade Federal de Minas Gerais*. Sedangkan di India, pusat kolaborasi terkonsentrasi di *Indian Institute of Technology (IIT)* dan *All India Institute of Medical Sciences (AIIMS)*.

Pada tingkat negara, terlihat bahwa Inggris menjadi simpul penting dalam jaringan kolaborasi global dengan posisi sentral yang kuat. Brasil dan India, meskipun masih terkonsentrasi secara nasional, mulai memperluas cakupannya ke negara-negara mitra strategis dalam konteks kerjasama Selatan-Selatan.

Peta kolaborasi ini menegaskan bahwa kualitas dan dampak riset K3 sangat dipengaruhi oleh jaringan akademik yang mendukungnya. Negara dengan jaringan kolaborasi yang kuat cenderung memiliki publikasi yang lebih sering dikutip dan lebih relevan secara global. Seperti yang ditunjukkan oleh (Hedaputri et al., 2021), pemahaman peneliti terhadap pentingnya kolaborasi berbanding lurus dengan penurunan angka kecelakaan kerja yang dapat diintervensi melalui kebijakan berbasis data.

Kolaborasi yang baik juga memungkinkan adanya pertukaran teknologi, pengembangan kurikulum keselamatan kerja, dan peningkatan kapasitas profesional di bidang K3. Kolaborasi lintas negara dan lintas

sektor menjadi semakin penting dalam menghadapi tantangan kerja masa depan yang kian kompleks dan terdigitalisasi. Pemetaan kolaborasi penulis dalam riset K3 di Inggris, Brasil, dan India mencerminkan dinamika yang unik. Inggris berada di garis depan kolaborasi global, Brasil menunjukkan kekuatan kolaborasi internal yang solid, dan India tengah berada dalam fase transisi menuju jejaring akademik yang lebih terbuka. Penguatan kolaborasi ini bukan hanya penting untuk pengembangan keilmuan, tetapi juga sangat krusial dalam menciptakan sistem keselamatan kerja yang adaptif, efektif, dan berkelanjutan di masing-masing negara.

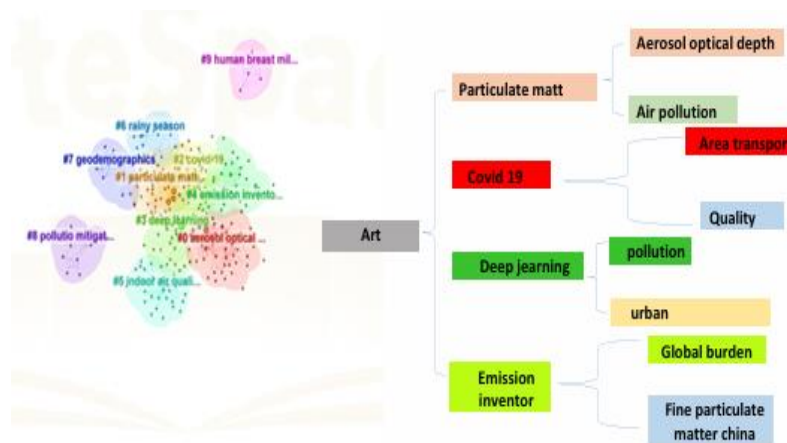
Fokus Tematik Penelitian Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Inggris, Brasil, dan India Berdasarkan Analisis Kata Kunci

Analisis kata kunci dalam literatur ilmiah mengenai *Occupational health and Safety (OHS)* merupakan pendekatan penting untuk memahami fokus tematik, perkembangan topik, dan arah kebijakan riset dari suatu negara. Dalam konteks kajian ini, Gambar 2 menyajikan pemetaan kata kunci (*keywords*) berdasarkan hasil visualisasi bibliometrik yang menunjukkan kluster atau kelompok istilah yang paling sering digunakan oleh peneliti dari Inggris, Brasil, dan India. Kata kunci ini bukan hanya mencerminkan terminologi populer, tetapi juga menunjukkan arah perhatian ilmiah yang berbeda-beda pada masing-masing negara dalam menghadapi tantangan keselamatan dan kesehatan kerja.

Secara umum, terdapat tiga kluster utama yang mendominasi hasil analisis kata kunci, yaitu *risk management*, *occupational health*, dan *environmental technology*. Ketiga istilah ini menggambarkan area fundamental dari praktik dan studi keselamatan kerja secara global. *Risk management* atau manajemen risiko menempati posisi sentral karena menjadi fondasi dari sistem keselamatan kerja yang berkelanjutan. Konsep ini mencakup strategi identifikasi, analisis, dan pengendalian potensi bahaya di tempat kerja.

Kata kunci *occupational health* berkaitan dengan dimensi kesehatan pekerja secara menyeluruh, meliputi aspek fisik, mental, dan sosial. Sementara *environmental technology* muncul sebagai respons terhadap tuntutan integrasi aspek lingkungan dalam sistem K3, terutama terkait pengendalian limbah, polusi, dan eksposur bahan berbahaya yang berdampak pada kesehatan pekerja. Ketiga kata kunci tersebut membentuk poros utama riset keselamatan kerja, terutama di negara-negara dengan infrastruktur regulasi yang sudah mapan seperti Inggris.

Menurut Gaviota & Mandagi, 2020, efektivitas sistem K3 yang diterapkan di perusahaan logistik besar seperti PT Puninar Anji NYK Logistic Indonesia bergantung pada tahapan manajemen risiko yang sistematis, termasuk pemantauan lingkungan kerja secara digital. Ini sejalan dengan meningkatnya literatur yang menggabungkan K3 dan teknologi lingkungan dalam satu kerangka kerja integratif.



Gambar 5. Fokus Tematik Penelitian Keselamatan dan Kesehatan Kerja di India Berdasarkan Analisis Kata Kunci

India menunjukkan fokus tematik yang khas, dengan dominasi kata kunci seperti *chemical exposure* dan *construction safety*. Hal ini tidak lepas dari struktur ekonomi India yang masih sangat bergantung pada sektor manufaktur dan konstruksi yang padat karya dan memiliki risiko tinggi terhadap paparan bahan kimia dan kecelakaan kerja.

Paparan bahan kimia berbahaya menjadi perhatian utama dalam industri petrokimia, farmasi, dan pertambangan di India. Banyak penelitian menyoroti pentingnya pelatihan dan pengawasan dalam mencegah gangguan pernapasan, kanker akibat paparan, serta dampak jangka panjang terhadap kesehatan pekerja. Fokus ini juga tercermin dalam pengembangan standar nasional India terkait penggunaan *personal protective equipment (PPE)* dan teknologi pemantauan kualitas udara di ruang kerja. *Construction safety* merupakan topik yang tumbuh pesat karena urbanisasi cepat di India telah menyebabkan lonjakan proyek infrastruktur dan perumahan. Tantangan utama dalam industri ini adalah rendahnya kepatuhan terhadap regulasi keselamatan, keterbatasan pelatihan tenaga kerja, serta lemahnya sistem pelaporan kecelakaan. Dalam konteks ini, pelibatan komunitas lokal, inspektorat, dan sektor swasta sangat diperlukan untuk meningkatkan budaya keselamatan.

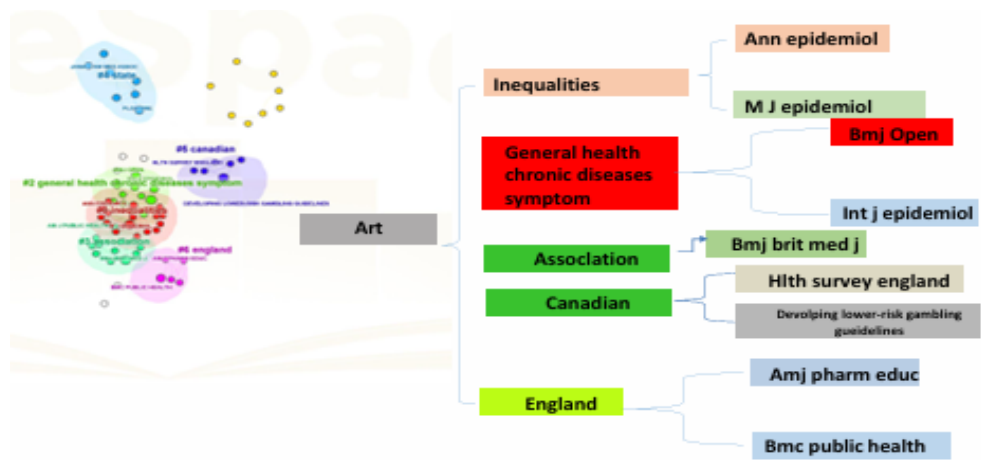
Seperti dijelaskan oleh Suryan et al., 2020, penyuluhan dan sosialisasi penggunaan alat pelindung diri di kalangan pekerja konstruksi sangat efektif dalam meningkatkan kesadaran keselamatan, khususnya di proyek-proyek skala menengah. Studi mereka menegaskan bahwa edukasi lapangan memiliki dampak langsung terhadap penurunan kecelakaan ringan dan absensi pekerja.



Gambar 6. Fokus Tematik Penelitian Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Brasil Berdasarkan Analisis Kata Kunci

Brasil lebih banyak menekankan pada ergonomic risk dan pendekatan kesehatan kerja yang bersifat sosial. Risiko ergonomis berkaitan dengan posisi kerja yang tidak alami, pengulangan gerakan yang berlebihan, serta beban kerja yang tidak seimbang, yang dapat menyebabkan gangguan muskuloskeletal dan kelelahan kronis. Topik ini menjadi relevan di Brasil karena banyak pekerja terlibat di sektor agrikultur, manufaktur ringan, dan layanan yang memiliki risiko ergonomis tinggi.

Riset dari Brasil juga memperlihatkan kepekaan terhadap isu-isu keadilan sosial dalam konteks K3, seperti perlindungan pekerja tidak tetap, buruh migran, dan pekerja perempuan yang sering menghadapi beban kerja ganda serta risiko kekerasan di tempat kerja. Oleh karena itu, kata kunci yang sering muncul dari literatur Brasil mencerminkan pendekatan interdisipliner yang menggabungkan dimensi teknik, psikologi kerja, dan kebijakan publik. Isu ergonomi ini juga berkaitan dengan hasil studi Gaviota & Mandagi, 2020, yang menunjukkan bahwa evaluasi postur kerja dan desain ulang peralatan dapat menurunkan keluhan fisik pada pekerja pabrik logistik dan distribusi. Pendekatan ergonomis dianggap mampu meningkatkan produktivitas sekaligus mengurangi biaya pengobatan akibat cedera kerja.



Gambar 7. Fokus Tematik Penelitian Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Inggris Berdasarkan Analisis Kata Kunci

Penelitian di Inggris cenderung mencerminkan kematangan pendekatan sistematis dalam K3. Selain risk management, beberapa kata kunci yang dominan antara lain *occupational stress*, *policy development*, dan

technological innovation. Ini menunjukkan bahwa Inggris tidak hanya fokus pada aspek preventif, tetapi juga pada upaya promotif dan strategis dalam membangun ekosistem kerja yang sehat dan berdaya tahan. Inovasi teknologi dalam K3, seperti penggunaan *wearable devices*, sistem pemantauan *real-time*, dan *data-driven safety management*, banyak diangkat dalam jurnal-jurnal terkemuka. Selain itu, literatur Inggris seringkali menekankan pentingnya harmonisasi antara riset dan kebijakan publik, di mana hasil penelitian dijadikan dasar dalam penyusunan regulasi dan standar keselamatan.

Sebagaimana dijelaskan oleh Gaviota & Mandagi, 2020, integrasi sistem pelaporan digital dan analisis data waktu nyata menjadi faktor pembeda dalam efektivitas sistem K3 di negara maju, termasuk Inggris. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi potensi bahaya sebelum terjadi insiden, serta mendukung keputusan manajerial berbasis data. Analisis kata kunci dalam literatur dari ketiga negara menunjukkan bahwa fokus tematik penelitian sangat dipengaruhi oleh struktur industri, kapasitas institusional, serta tekanan sosial dan regulasi lokal. Inggris menonjol dalam integrasi kebijakan dan inovasi teknologi, India fokus pada keselamatan kerja sektor konstruksi dan paparan kimia, sementara Brasil lebih menekankan pada dimensi ergonomi dan keadilan sosial dalam kerja.

Perbedaan fokus ini memperkaya pemahaman global tentang keselamatan kerja dan membuka peluang kolaborasi riset lintas negara yang dapat saling melengkapi. Kebutuhan akan pendekatan interdisipliner dan lintas sektoral menjadi semakin penting dalam menghadapi tantangan global, seperti digitalisasi industri, perubahan iklim, dan pandemi, yang semuanya berdampak pada keselamatan dan kesehatan kerja.

Fokus Prioritas Kebijakan dan Regulasi dalam Penelitian K3 di Inggris, Brasil, dan India

Penelitian terkait kebijakan dan regulasi keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di tiga negara yang berbeda, yakni Inggris, Brasil, dan India, mengungkapkan perbedaan yang cukup signifikan dalam fokus prioritas dan pendekatan yang digunakan. Perbedaan tersebut sangat dipengaruhi oleh kondisi sosial-ekonomi, budaya kerja, serta struktur pemerintahan yang unik di masing-masing negara. Masing-masing negara menghadapi tantangan dan dinamika tersendiri dalam upaya menerapkan kebijakan dan regulasi K3 yang efektif dan relevan dengan konteks lokal. Berikut ini uraian mendalam mengenai fokus prioritas kebijakan dan regulasi K3 yang diangkat dalam penelitian di ketiga negara tersebut.

Inggris memiliki sistem regulasi K3 yang sudah mapan dan dianggap sebagai salah satu yang paling maju di dunia. Salah satu institusi penting yang menjadi pusat perhatian dalam penelitian K3 di Inggris adalah *Health and Safety Executive (HSE)*, badan pengawas yang memiliki otoritas dalam mengawasi dan menegakkan peraturan keselamatan kerja. Penelitian di Inggris banyak berfokus pada efektivitas pelaksanaan regulasi yang sudah ada dan bagaimana institusi pengawas seperti *HSE* dapat memperkuat pengawasannya melalui pendekatan berbasis bukti (*evidence-based approach*).

Kebijakan K3 di Inggris menekankan pada pencegahan kecelakaan dan penyakit akibat kerja melalui penerapan standar yang ketat dan prosedur operasional yang jelas. Studi-studi yang dilakukan cenderung mengkaji berbagai faktor yang mempengaruhi kepatuhan industri terhadap peraturan K3, mulai dari aspek budaya organisasi, peran manajemen puncak, hingga pelatihan dan edukasi pekerja. Selain itu, penelitian juga menyoroti bagaimana regulasi dapat disesuaikan secara dinamis mengikuti perkembangan teknologi dan kondisi pasar tenaga kerja yang berubah, misalnya terkait dengan munculnya jenis pekerjaan baru dan risiko kerja yang berbeda. Salah satu fokus utama yang menjadi perhatian adalah pemanfaatan data dan analitik untuk memprediksi risiko dan menilai dampak kebijakan secara lebih objektif. Misalnya, pemodelan risiko kecelakaan kerja atau penggunaan *big data* untuk memonitor kepatuhan terhadap standar keselamatan di berbagai sektor industri. Dengan pendekatan ini, kebijakan K3 di Inggris berupaya menjadi lebih adaptif dan responsif terhadap perubahan kondisi lapangan sekaligus menjaga keseimbangan antara perlindungan pekerja dan produktivitas perusahaan.

Berbeda dengan Inggris, Brasil menghadapi tantangan yang lebih kompleks terkait dengan tingginya proporsi pekerja di sektor informal yang kurang terjangkau oleh regulasi resmi. Pasar tenaga kerja Brasil didominasi oleh pekerja informal yang seringkali tidak memiliki perlindungan hukum maupun akses terhadap program keselamatan dan kesehatan kerja formal. Oleh sebab itu, penelitian K3 di Brasil banyak menyoroti bagaimana regulasi K3 dapat diperluas dan diadaptasi agar relevan bagi sektor informal ini.

Salah satu fokus utama riset adalah pengembangan kebijakan yang bersifat fleksibel dan adaptif terhadap kondisi sosial-ekonomi para pekerja informal yang sangat heterogen. Selain itu, penelitian juga banyak mengangkat isu penguatan peran serikat buruh dan partisipasi aktif pekerja dalam penerapan standar K3. Keterlibatan pekerja melalui dialog sosial, pelatihan kesadaran keselamatan, dan mekanisme pelaporan risiko menjadi kunci dalam meningkatkan efektivitas kebijakan K3 di Brasil.

Penelitian di Brasil juga mencermati bagaimana regulasi K3 dapat dirancang agar tidak hanya menegakkan standar teknis, tetapi juga memperhatikan konteks sosial budaya yang mempengaruhi perilaku dan kesadaran keselamatan kerja. Misalnya, program-program edukasi dan kampanye keselamatan yang dikembangkan harus mampu menjangkau beragam kelompok pekerja dengan latar belakang pendidikan dan pemahaman yang berbeda-beda. Selain itu, penguatan institusi lokal dan kerjasama antar pemangku kepentingan (*stakeholders*) menjadi aspek penting yang diangkat sebagai strategi untuk mengatasi kendala implementasi regulasi.

Dengan demikian, penelitian K3 di Brasil menempatkan regulasi tidak hanya sebagai instrumen hukum formal, tetapi juga sebagai hasil dialog dan negosiasi sosial yang melibatkan berbagai aktor, terutama pekerja dan organisasi buruh, untuk menciptakan kesadaran kolektif akan pentingnya keselamatan dan kesehatan di tempat kerja.

India, sebagai negara dengan jumlah penduduk dan tenaga kerja yang sangat besar, menghadapi tantangan serius dalam pelaksanaan regulasi K3. Regulasi utama yang menjadi acuan adalah *Factories Act* 1948 yang telah lama diterapkan, namun pelaksanaannya masih diwarnai dengan berbagai kelemahan. Penelitian K3 di India banyak mengangkat isu terkait lemahnya pengawasan, kurangnya sumber daya manusia yang kompeten untuk pengawasan, serta minimnya pelatihan bagi pengawas dan pekerja.

Salah satu fokus utama dalam riset adalah identifikasi kendala-kendala praktis yang menghambat implementasi kebijakan, seperti kurangnya koordinasi antar lembaga pemerintah, rendahnya tingkat kesadaran pekerja terhadap hak-hak K3, serta keterbatasan dana untuk program pelatihan dan pengawasan. Penelitian juga menyoroti pentingnya penguatan kapasitas institusi pengawas melalui peningkatan pelatihan, teknologi pemantauan, dan dukungan regulasi yang lebih jelas dan mudah diterapkan di lapangan.

Penelitian di India menunjukkan kebutuhan mendesak akan reformasi kebijakan yang lebih komprehensif dan inklusif. Reformasi ini bertujuan untuk memperbarui peraturan yang ada agar lebih relevan dengan kondisi ekonomi dan industri saat ini, termasuk perlindungan yang lebih baik untuk pekerja di sektor informal dan usaha kecil menengah (UKM). Penekanan juga diberikan pada pengembangan mekanisme pelaporan kecelakaan kerja yang transparan dan sistem insentif bagi perusahaan yang berhasil menerapkan standar K3 secara efektif.

Rekomendasi penelitian juga sering mencakup penguatan edukasi dan pelatihan untuk meningkatkan kesadaran dan pengetahuan K3 di kalangan pekerja dan manajer. Dengan demikian, penelitian K3 di India secara umum berupaya mendorong transformasi kebijakan dan praktik pengelolaan keselamatan kerja agar lebih responsif terhadap kebutuhan nyata di lapangan serta berkelanjutan dalam jangka panjang.

Secara garis besar, ketiga negara tersebut menunjukkan adanya kecenderungan yang sama untuk menyesuaikan kebijakan K3 dengan kondisi dan kebutuhan lokal masing-masing. Meskipun pendekatan dan fokus prioritasnya berbeda, semua penelitian menekankan pentingnya sinergi antara regulasi yang efektif, pengawasan yang ketat, dan edukasi yang berkelanjutan sebagai pilar utama dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat.

Di Inggris, fokus pada penguatan institusi pengawas dan penggunaan data berbasis bukti menjadi kunci keberhasilan. Di Brasil, adaptasi regulasi untuk sektor informal dan pemberdayaan pekerja melalui partisipasi aktif sangat diutamakan. Sedangkan di India, penguatan kapasitas institusi dan reformasi kebijakan menjadi fokus utama untuk menjawab berbagai tantangan pelaksanaan di lapangan.

Penelitian-penelitian ini juga menggarisbawahi bahwa keberhasilan kebijakan K3 tidak hanya bergantung pada aspek legal formal, tetapi juga pada implementasi nyata di lapangan yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan secara aktif. Dengan demikian, model kebijakan yang holistik dan

kontekstual dapat menjadi fondasi penting dalam upaya global meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja di berbagai sektor industri dan negara Syafrial & Ardiansyah, 2020.

Peran Teknologi dan Inovasi dalam Pengembangan Praktik Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Perkembangan teknologi digital dan inovasi menjadi faktor kunci dalam transformasi praktik keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di berbagai negara, termasuk Inggris, Brasil, dan India. Teknologi tidak hanya menawarkan alat-alat baru untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan risiko kerja, tetapi juga mengubah paradigma bagaimana perusahaan dan pekerja menjalankan budaya keselamatan secara lebih responsif, adaptif, dan proaktif. Di masing-masing negara tersebut, teknologi dan inovasi diterapkan dengan cara yang disesuaikan dengan kebutuhan dan tantangan lokal, sehingga menciptakan model-model praktik K3 yang unik dan berkembang.

Inggris termasuk negara yang sangat maju dalam pemanfaatan teknologi tinggi untuk pengembangan K3. Penelitian di Inggris banyak mengangkat penggunaan sensor pintar (*smart sensors*) yang dapat dipasang di berbagai alat kerja, mesin, maupun lingkungan kerja untuk memantau kondisi secara *real-time*. Sensor ini mampu mendeteksi parameter penting seperti suhu, tingkat getaran, paparan bahan kimia, serta posisi dan gerakan pekerja. Dengan data tersebut, manajemen K3 dapat mengidentifikasi potensi bahaya sebelum kecelakaan terjadi dan mengambil tindakan pencegahan yang tepat waktu.

Perangkat *wearable* seperti helm dengan sensor, rompi pintar, dan perangkat pengukur tanda vital pekerja semakin banyak digunakan. Perangkat ini memungkinkan pemantauan kondisi kesehatan dan tingkat kelelahan pekerja, sehingga risiko kelelahan dan kecelakaan akibat *human error* dapat diminimalkan. Di sisi lain, sistem informasi berbasis kecerdasan buatan (*artificial intelligence/AI*) juga digunakan untuk mengolah data besar (*big data*) dari sensor dan *wearable devices*, lalu menghasilkan prediksi risiko yang lebih akurat dan rekomendasi penanganan.

Penelitian di Inggris menekankan bahwa pendekatan berbasis data dan teknologi ini menjadi standar baru dalam manajemen K3, terutama di sektor industri berat dan konstruksi yang memiliki risiko kerja tinggi. Dengan teknologi ini, respons terhadap situasi darurat pun menjadi lebih cepat dan tepat sasaran, karena adanya notifikasi langsung dan analisis situasi secara otomatis. Hal ini juga mendorong pengembangan sistem pelaporan insiden yang lebih transparan dan akurat, sekaligus meningkatkan kepatuhan perusahaan terhadap regulasi keselamatan.

Di Brasil, meskipun tantangan sektor informal yang besar masih menjadi kendala utama dalam penerapan K3, inovasi teknologi mulai diintegrasikan dalam praktik pengelolaan keselamatan kerja. Salah satu teknologi yang banyak diangkat adalah simulasi virtual (*virtual simulation*) untuk pelatihan keselamatan kerja. Simulasi ini memungkinkan pekerja mengalami situasi berisiko secara virtual tanpa terkena bahaya nyata. Metode ini sangat efektif terutama untuk pelatihan di daerah-daerah terpencil yang sulit dijangkau oleh pelatih profesional secara langsung.

Aplikasi *mobile* menjadi sarana edukasi dan komunikasi yang penting bagi pekerja di sektor informal maupun formal. Aplikasi ini berisi modul-modul pembelajaran, *checklist* keselamatan, serta fitur pelaporan risiko atau kecelakaan secara digital. Dengan demikian, edukasi K3 dapat lebih mudah diakses dan dipahami oleh pekerja yang memiliki beragam latar belakang sosial dan pendidikan.

Inovasi teknologi di Brasil juga diarahkan pada pemantauan risiko ergonomis dengan alat-alat digital yang bisa mengukur postur dan gerakan kerja, guna mencegah cedera akibat beban fisik yang berlebihan. Sistem pencatatan kecelakaan kerja yang berbasis digital juga mulai dikembangkan untuk menggantikan catatan manual yang rawan kesalahan dan keterlambatan pelaporan. Dengan kombinasi teknologi tersebut, Brasil berupaya meningkatkan kesadaran dan kepatuhan K3 secara lebih luas, khususnya di sektor informal yang selama ini kurang terlayani.

India termasuk negara yang sedang mengalami peningkatan penggunaan teknologi dalam praktik K3, meskipun tingkat adopsinya masih dalam tahap berkembang dan menghadapi berbagai kendala. Salah satu teknologi yang banyak diteliti adalah telematika (*telematics*), yaitu penggunaan teknologi komunikasi jarak jauh yang memungkinkan pemantauan alat dan pekerja secara online. Teknologi ini digunakan untuk mengawasi kendaraan dan alat berat di lokasi konstruksi maupun pabrik manufaktur, guna memastikan operasional berjalan sesuai standar keselamatan.

Aplikasi *mobile* yang dirancang khusus dengan konten lokal menjadi alat penting dalam menyebarkan edukasi K3 dan memfasilitasi pelaporan kecelakaan kerja. Aplikasi-aplikasi ini dirancang agar mudah digunakan oleh pekerja dengan tingkat literasi digital yang beragam dan dapat diakses melalui perangkat sederhana. Hal ini penting mengingat banyak pekerja di India berasal dari kelompok yang memiliki keterbatasan akses teknologi dan pendidikan formal.

Penelitian di India juga menekankan pentingnya integrasi antara teknologi dan pelatihan yang dilakukan secara kontinu untuk membangun budaya keselamatan yang kuat. Penggunaan teknologi sebagai media komunikasi dan pelaporan membantu mempercepat deteksi risiko serta meningkatkan transparansi dalam pelaksanaan K3. Namun demikian, tantangan seperti infrastruktur teknologi yang belum merata dan kebutuhan pelatihan digital bagi pekerja masih harus diatasi agar pemanfaatan teknologi bisa optimal.

Teknologi dan inovasi yang diterapkan di Inggris, Brasil, dan India tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu teknis semata, tetapi juga berperan sebagai media strategis untuk memperkuat budaya keselamatan di tempat kerja. Dengan dukungan teknologi, pelatihan K3 menjadi lebih interaktif dan efektif, komunikasi risiko menjadi lebih cepat dan jelas, serta pelaporan insiden menjadi lebih akurat dan mudah diakses.

Ketiga negara berupaya membentuk paradigma baru dalam manajemen K3 yang menekankan pada sikap proaktif dan adaptif terhadap risiko. Transformasi digital ini diharapkan mampu menciptakan lingkungan kerja yang tidak hanya aman secara fisik, tetapi juga meningkatkan kesejahteraan dan produktivitas pekerja secara menyeluruh. Dengan demikian, teknologi dan inovasi menjadi pilar penting dalam pengembangan praktik K3 yang berkelanjutan dan relevan dengan perkembangan zaman (Hedaputri et al., 2021).

4. Simpulan

Analisis bibliometrik ini mengungkap perkembangan riset Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Inggris, Brazil, dan India dengan karakteristik unik pada masing-masing negara. Inggris mendominasi dengan kontribusi signifikan pada kebijakan dan inovasi teknologi, sementara Brazil menaruh perhatian besar pada sektor informal dan risiko ergonomik. India menunjukkan kemajuan riset yang menitikberatkan pada aspek perilaku pekerja dan paparan bahan kimia industri. Temuan ini menegaskan pentingnya pendekatan bibliometrik dalam merumuskan strategi riset nasional serta memberikan gambaran komprehensif bagi pembuat kebijakan untuk mengoptimalkan pengembangan K3 sesuai masing-masing negara.

5. Daftar Pustaka

- Achmad, A. N., Arfah, A., Mente, L., & Murfat, M. Z. (2021). Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Bagian Engineering di PT. Industri Kapal Indonesia (IKI) Makassar. *Center of Economic Student Journal*, 4(3), 215–224. <https://jurnal.fe.umi.ac.id/index.php/CSEJ/article/view/444/301>
- Choudhry, R. M. (2014). Behavior-based Safety on Construction Sites: A Case Study. *Accident Analysis & Prevention*, 70(1), 14–23. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001457514000736>
- Clarke, S. (2013). Safety Leadership: A Meta-Analytic Review of Transformational and Transactional Leadership Styles as Antecedents of Safety Behaviours. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 86(1). https://www.researchgate.net/publication/263486619_Safety_leadership_A_meta-analytic_review_of_transformational_and_transactional_leadership_styles_as_antecedents_of_safety_behaviours
- Gaviota, A. A., & Mandagi, A. M. (2020). Implementasi Tahapan Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di PT. Puninar Anji Nyk Logistic Indonesia. *Promotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(2). <https://www.jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/PJKM/article/view/1128>
- Guldenmund, F. . (2000). The Nature of Safety Culture: A Review of Theory and Research. *Safety Science*, 34(1-3), 215–257. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S092575350000014X>

- Hedaputri, D. S., Indradi, R., & Illahika, A. P. (2021). Kajian Literatur : Hubungan Tingkat Pengetahuan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dengan Kejadian Kecelakaan Kerja. *CoMPHI Journal: Community Medicine and Public Health of Indonesia Journal*, 1(3), 185–193.
- Iunes, R. F. (2002). *Occupational Safety and Health in Latin America and the Caribbean: Overview, Issues and Policy Recommendations*.
https://www.researchgate.net/publication/241759833_Occupational_Safety_and_Health_in_Latin_America_and_the_Caribbean_Overview_Issues_and_Policy_Recommendations/references
- Luo, X., Wu, Y., Niu, L., & Huang, L. (2022). Bibliometric Analysis of Health Technology Research : 1990 ~ 2020. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(15).
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ijerph19159044>
- Suryan, V., Sari, A. N., Amalia, D., Septiani, V., & Febiyanti, H. (2020). Peningkatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) melalui Sosialisasi Alat Pelindung Diri (APD) kepada Pekerja Konstruksi (Lokasi: Renovasi Gedung Perpustakaan Politeknik Penerbangan Palembang). *Darmabakti: Jurnal Inovasi Pengabdian Dalam Penerbangan*, 1(1), 30–37. <https://e-journal.poltekbangplg.ac.id/index.php/darmabakti/article/download/10/9>
- Syafrial, H., & Ardiansyah, A. (2020). Prosedur Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada PT. Satunol Mikrosistem Jakarta. *Jurnal Abiwara*, 1(2), 60–70.
https://www.researchgate.net/publication/349911337_Prosedur_Keselamatan_Dan_Kesehatan_Kerja_K3_Pada_PT_Satunol_Mikrosistem_Jakarta